

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 30 03 684 A 1**

⑤ Int. Cl. 3:
B 05 B 5/04

⑳ Aktenzeichen:
㉑ Anmeldetag:
㉒ Offenlegungstag:

P 30 03 684.1
1. 2. 80
6. 8. 81

㉓ Anmelder:
ESB Elektrostatische und G.F. Vöhringer GmbH, 7758
Meersburg, DE

㉔ Erfinder:
Vöhringer, Gerhard Friedrich, 7990 Friedrichshafen, DE

㉕ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:
DE-AS 12 47 908
DE-OS 22 43 273

㉖ **Pulverzerstäuber mit Spülvorrichtung**

DE 30 03 684 A 1

DE 30 03 684 A 1

JANUARI 1981

ORIGINAL INSPECTED

ausgetauscht,
h. 14.3.80

- 8 -

3003684

1

Ansprüche

5 1. Pulverzerstäuber mit einer Sprühdüse zum Versprühen von in einem Fördergasstrom zugeführtem Pulver, mit einem in Sprühhichtung vor der Sprühdüse angeordneten Prallkörper, dessen der Düse zugewandte Vorderseite die aufgesprühten Pulverpartikel radial nach außen lenkt, und mit
10 einer Spülvorrichtung, die Spülgas zum Abreinigen von am Prallkörper anhaftenden Pulverteilchen unter Druck aus der der Sprühdüse abgewandten Rückseite des Prallkegels austreten läßt, dadurch gekennzeichnet, daß in der Mitte des Prallkörpers (5) eine ausgeprägte Spüldüse (12 - 14) mit
15 im wesentlichen radialer Austrittsebene des Spülgases entlang der Rückseite (10) des Prallkörpers vorgesehen ist.

2. Pulverzerstäuber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückseite (10) des Prallkörpers (5) zentrisch
20 zur Spüldüse (12 - 14) konkav, insbesondere kegelförmig ausgebildet ist und von einer scharfen Ringkante (11) begrenzt ist.

3. Pulverzerstäuber nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spitzenwinkel der Rückseite (10) des Prallkörpers (5) im unmittelbaren Bereich der Spüldüse (12 - 14)
25 zwischen 110° und 170°, insbesondere zwischen 130° und 150° liegt.

30 4. Pulverzerstäuber nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spüldüse (12 - 14) als Ringspalt-düse mit im wesentlichen radialem Gasaustritt ausgebildet ist (Fig. 1).

35 5. Pulverzerstäuber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spüldüse (12 - 14) einen zentrischen Stift (13) mit einem als Ablenkkörper wirkenden Kopf (14) aufweist, der vorzugsweise von der Düse weg verjüngt ist.

BAD ORIGINAL

130032/0336

- 10 -

- 1 6. Pulverzerstäuber nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spüldüse als Rotationsdüse (22 - 25) mit rotierendem Gasaustritt ausgebildet ist (Fig. 2).
- 5 7. Pulverzerstäuber nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spüldüse (22 - 25) eine nach innen gerichtete Ringschneide (24) aufweist, der eine Wirbelkammer (22) und Leitmittel (25) zur rotierenden Führung des Spülgases in die oder in der Wirbelkammer vorgeordnet sind.
- 10 8. Pulverzerstäuber nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitmittel einen in oder vor der Wirbelkammer (22a) angeordneten rotationssymmetrischen Leitkörper (27) aufweisen, der wenigstens auf seiner Außenseite mit
- 15 schraubenförmigen Leitrippen (28) versehen ist.
9. Pulverzerstäuber nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Prallkörper (5) auf dem vorderen Ende eines Zuführ-Rohrstabes (3) sitzt, der insbesondere längsverstellbar durch eine Sprühpistole (1) hindurchgeführt ist und dessen hinteres Ende an eine Spülgasquelle (19) anschließbar ist.
- 20 10. Pulverzerstäuber mit einer Sprühdüse zum Versprühen von in einem Fördergasstrom zugeführtem Pulver, mit einem in Sprühhichtung vor der Düse angeordneten Prallkörper, dessen der Düse zugewandte Vorderseite die aufgesprühten Pulverpartikel radial nach außen lenkt, und mit einer Zuführvorrichtung für Spülgas, das zum Abreinigen von am
- 30 Prallkörper anhaftenden Pulverteilchen unter Druck aus der der Sprühdüse abgewandten Rückseite des Prallkegels austritt, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch Vorrichtungen (18, 20, 21) zum Einleiten von Löschgas auf dem Wege des Spülgases zur Rückseite (10) des Prallkörpers (5).
- 35 11. Pulverzerstäuber nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Spülgasführung ein Umschalter (18) zum Umschalten von einer Spülluftquelle (19) zu einer

- 11 -

1 Löschgasquelle (21) vorgesehen ist.

12. Pulverzerstäuber nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschalter (18) durch einen Rauchgas-
5 taster (20) selbsttätig steuerbar ist.

10

15

20

25

30

35

29.1.1980 3

6 E 2415

ESB Elektrostatische Spritz-
und Beflockungsgesellschaft
G.F. Vöhringer GmbH

D-7758 Meersburg

10 Pulverzerstäuber mit Spülvorrichtung

Die Erfindung betrifft einen Pulverzerstäuber mit einer
Sprühdüse zum Versprühen von in einem Fördergasstrom zuge-
führtem Pulver, mit einem in Sprühhichtung vor der Sprüh-
15 düse angeordneten Prallkörper, dessen der Düse zugewandte
Vorderseite die aufgesprühten Pulverpartikel radial nach
außen lenkt, und mit einer Spülvorrichtung, die Spülgas
zum Abreinigen von am Prallkörper anhaftenden Pulverteil-
chen unter Druck aus der der Sprühdüse abgewandten Rück-
20 seite des Prallkegels austreten läßt.

Bei Pulverzerstäubern dieser Art bildet sich auf der der
Sprühdüse abgewandten Rückseite des Prallkörpers ein Unter-
druck und ein Wirbelzopf. Dies hat zwar zur Folge, daß
25 Teile der außenströmenden Förderluft mit einzelnen Pulver-
partikeln wieder nach innen gezogen werden. Diese Pulver-
teilchen werden aber nicht vollständig weitergeleitet und
bilden an der Rückseite des Prallkörpers Pulverablage-
rungen. Dies ist vorallem deshalb störend, weil sich von
30 Zeit zu Zeit einzelne Pulver-Agglomerate vom Prallkörper
wieder ablösen, in kompakter Form auf die zu beschicht-
enden Werkstücke auftreffen und dort Oberflächenstörungen
verursachen.

35 Um solche Unregelmäßigkeiten zu vermeiden, ist es durch
die DE-OS 2 509 851 bekannt, den gesamten Prallkörper oder
Teile desselben aus porösem Material herzustellen und
durch Luftzufuhr vom Inneren her die Oberfläche frei von

1 Ablagerungen zu halten. Die Praxis zeigt jedoch, daß diese
Methode beträchtliche Nachteile aufweist. Die üblichen
porösen Materialien aus Kunststoff verspröden unter dem
Einfluß des im Hochspannungsfeld entstehenden Ozons be-
5 sonders rasch und platzen. Die gleichen Materialien werden
von abrasiven Pulvermaterialien relativ rasch weggewaschen
und müssen dann unter entsprechenden Kosten ersetzt werden.
Die Verwendung poröser keramischer Materialien vermeidet
zwar diese Nachteile, unterliegt jedoch besonders stark
10 einem anderen, nachstehend geschilderten Einfluß: Da die
verwendete Druckluft nämlich auch unter Verwendung der
üblichen Kältetrockner nie völlig wasserfrei ist, kommt es
zu einem Verkleben der porösen Oberfläche mit feinsten
Pulverteilchen.

15 Die Erfindung geht aus von dem eingangs geschilderten Pul-
verzerstäuber und dient der Aufgabe, die Spülvorrichtung
auf möglichst einfache Weise so zu verbessern, daß Rück-
seite und Rand des Prallkörpers zuverlässig von Pulver-
20 partikeln freigehalten werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird in der Mitte des Prall-
körpers eine ausgeprägte Spüldüse mit im wesentlichen
radialer Austrittsebene des Spülgases entlang der Rück-
25 seite des Prallkörpers vorgesehen.

Hier sind zunächst die Nachteile vermieden, die sich bei
der Verwendung poröser Materialien ergeben. An Stelle einer
leichten Gasberieselung wird an der Rückseite ein ausge-
30 prägter Spülstrahl entlang geführt. Auf diese Weise kann
zwar das sich dort gebildete Vakuum nicht vollständig auf-
gefüllt werden, d.h. es wird weiterhin Fördergas von außen
nach innen gesaugt, und in der Regel bildet sich noch ein
begrenzter Wirbelzopf, aber die Rückseite des Prallkörpers
35 wird von dieser Erscheinung praktisch nicht mehr unmittel-
bar beeinflußt. Dort können daher weder einzelne Pulver-
teilchen anhaften, noch Flocken, Verkrustungen oder dgl.
ausgebildet werden, die sich später unbeabsichtigt wieder

- 1 lösen könnten. Dies wird zudem ohne sonderlichen Aufwand erzielt, da man den Prallkörper im wesentlichen einstückig aus den herkömmlichen Werkstoffen, insbesondere isolierendem Kunststoff herstellen kann.
- 5 Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Rückseite des Prallkörpers zentrisch zur Spüldüse konkav, insbesondere kegelförmig ausgebildet und von einer scharfen Ringkante begrenzt. Dabei muß es sich nicht unbedingt um eine Kegelfläche mit geraden Mantellinien handeln, sondern der Kegel kann weiterhin konkav ausgewölbt sein, daß also der Kegelwinkel in der Mitte größer ist als am Rand. Dies erleichtert noch die Führung des Spülgases, das dann stärker radial austreten kann und ggf. zum Rand hin mehr in Sprühhichtung abgelenkt wird. Je schärfer die Kante bzw. je kleiner der Kantenwinkel, um so größer ist der Mitnahmeeffekt durch die Spülluft. Um so größer die Gleichmäßigkeit der anschließenden Strömung.
- 10
- 15
- 20 Zweckmäßigerweise liegt der Spitzenwinkel der Rückseite des Prallkörpers im unmittelbaren Bereich der Spüldüse zwischen 110° und 170° , insbesondere zwischen 130° und 150° .
- 25 Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist die Spüldüse als Ringspaltdüse mit im wesentlichen radialem Gasaustritt ausgebildet. Dabei kann die Spüldüse einen zentrischen Stift mit einem als Ablenkkörper wirkenden Kopf aufweisen, der vorzugsweise von der Düse weg verjüngt ist.
- 30
- 35 Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird die Spüldüse als Rotationsdüse mit rotierendem Gasaustritt ausgebildet. Sie kann beispielsweise eine nach innen gerichtete Ringschneide aufweisen, der eine Ringkammer und Leitmittel zur rotierenden Führung des Spülgases in die oder der Ringkammer vorgeordnet sind. Der Rotationseffekt kann dabei durch schraubenförmige oder spiralenförmige Leitschaufeln oder -rippen oder auch durch lediglich eine

- 4 -

1 einzige schräge Einleitbohrung erzielt werden. Beim Aus-
tritt aus der Düse ist dann die tangentiale und damit auch
letztendendes die radiale Geschwindigkeitskomponente wesent-
lich größer als die axiale. Begünstigt wird die Abreini-
5 gung dabei durch den "Coanda-Effekt", der besagt, daß ein
einmal an eine Fläche angelegter Luftstrahl an dieser Flä-
che entlangstreicht und sich nicht davon lösen kann. An
der hier angestrebten konkaven bzw. ausgehöhlten Rücksei-
tenfläche ist zudem die Haftwirkung größer als an einer
10 ebenen oder gar konvexen Fläche.

Es können allerdings auch die beiden Düsenformen derart
kombiniert werden, daß man einen rotierenden Spülluftstrahl-
aus einer Ringdüse austreten läßt.

15 Der Prallkörper sitzt vorzugsweise auf dem vorderen Ende
eines Zuführrohres, das insbesondere längsverstellbar
durch eine Sprühpistole hindurchgeführt ist und dessen
hinteres Ende an eine Spülgasquelle anschließbar ist. Es
20 wird zwar derzeit als vorteilhaft angesehen, das Spülgas
ständig ausströmen zu lassen, wobei man mit einem Förder-
druck von 0,2 bis 1,3 bar auskommt, aber es ist auch eine
periodisch vorzunehmende stoßartige Einleitung des Spül-
gases denkbar, soweit dadurch der Sprühvorgang selbst
25 nicht beeinträchtigt wird.

Die Verwendung eines inerten Gases wie Halon als Löschgas
für Brände beim Pulversprühen ist an sich bekannt. Meist
wird das Gas jedoch durch gesonderte Zuleitungen in den
30 weiteren Bereich der Brandquelle eingeleitet. Nun gehen
Brände beim Pulversprühen fast ausnahmslos von der gerade
wirksamen Sprühpistole aus und entwickeln sich stromab-
wärts des Prallkörpers, gerade dort, wo erfindungsgemäß
das Spülgas in verhältnismäßig kräftigem Strom eingelei-
35 tet wird.

Erfindungsgemäß werden nun Vorrichtungen zum Einleiten
von Löschgas auf dem Wege des Spülgases zur Rückseite des

- 5 -

- 1 Prallkörpers vorgesehen, d.h. das Löschgas wird unmittel-
bar dort hingeleitet, wo der Brand entstehen kann. Es ver-
steht sich, daß dann größere Gasmengen als beim üblichen
Abspülen zugeführt werden können, d.h. man wird mit größe-
5 ren Drücken von ca. 2 bis 3 bar arbeiten. Dabei kann auch
durchaus ein druckbeeinflusstes bewegliches Ventilelement
vorgesehen sein, das selbsttätig den kleinsten Ventil-
querschnitt vergrößert, wenn Löschgas mit größerem Druck
zugeführt wird.
- 10 Zweckmäßigerweise wird dann in der Spülgasführung ein Um-
schalter zum Umschalten von einer Spülluftquelle zu einer
Löschgasquelle vorgesehen. Dieser Umschalter bzw. ein sol-
ches Umschaltventil wird zweckmäßigerweise durch einen
15 Rauchgastaster selbsttätig gesteuert, um ein unverzüg-
liches Ansprechen zu ermöglichen.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise wieder-
gegeben. Es zeigen

- 20 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfin-
dungsgemäßen Pulverzerstäubers,
Fig. 2 einen Schnitt durch eine abgewandelte Aus-
führung eines dort eingesetzten Prallkör-
25 pers und
Fig. 3 eine Abwandlung des Prallkörpers aus Fig. 2.

In der Zeichnung ist mit 1 eine Pulversprühpistole be-
zeichnet, wie sie in ihrer Bauart im wesentlichen viel-
30 fach bekannt ist und daher nicht weiter erläutert werden
muß. Dieser Pistole wird in nicht weiter gezeigter Weise
ein Fördergasstrom mit fein verteiltem Sprühpulver zuge-
führt und durch eine Sprühdüse 2 nach rechts in der Zeich-
nung versprüht. Zentrisch zur Sprühdüse ist durch die gan-
35 ze Pulverpistole hindurch ein Rohrstab 3 geführt, auf des-
sen rückseitigem Ende eine Anschlußmuffe 4 sitzt, die
auch als Verschiebehandgriff dient. Auf diese Weise läßt
sich der Abstand a zwischen der Sprühdüse 2 und einem

- 8 -

1 Prallkörper 5 einstellen, der mittels einer Senkbohrung und einer Ringdichtung 6 auf dem vorderen Ende des Rohrstabes 3 sitzt.

5 Dieser Prallkörper 5 hat eine rotationssymmetrische Vorderfläche 7, die aus einer schlanken kegelförmigen Nabe 8 über eine mittlere Torusfläche in eine stumpfe Kegelfläche 9 übergeht, die mit der kegelförmigen Rückseite 10 des Prallkörpers eine scharfe Kante 11 und einen Winkel von weniger als 10° bildet.

10 Die Rückseite 10 ist hier als Kegelfläche mit gerader Mantellinie ausgeführt, kann jedoch zweckmäßigerweise auch etwas bombig mit leicht gehöhlten Flanken ausgestaltet werden.

15 In Fortsetzung der Höhlung des Rohrstabes 3 ist im Prallkörper 5 ein zentrischer Austrittskanal 12 angebracht, in dem mittels Radialstegen ein Stift 13 sitzt, dessen Pilzkopf 14 in Strömungsrichtung verjüngt ist und mit dem Innenrand der kegelförmigen Rückseite 10 einen Ringspalt 20 bildet, aus dem unter einem Druck von 0,2 bis 1,3 bar zugeführtes Spülgas gemäß den Pfeilen 16 im wesentlichen radial gefächert dicht an der Rückseitenfläche entlang 25 strömt.

Das aus der Sprühdüse 2 austretende Fördergas wird mit den von ihm mitgeführten Pulverpartikeln durch die Vorderseite 7 des Prallkörpers 5 nach außen abgelenkt und schließt sich stromabwärts vom Prallkörper 5 wieder mehr in Richtung auf die Sprühachse zusammen. Meist reißt die Strömung an der Kante 11 unter Bildung eines Wirbelzopfes ab, und dicht hinter dem Sprühkörper wird ein Unterdruck aufgebaut, der unregelmäßige Einstömungen zur Folge hat 30 und bewirkt, daß nach innen gewirbelte Pulverteilchen an der Rückseite anhaften und sich später unkontrolliert ablösen.

BAD ORIGINAL

130032/0336

JANUARY 1964

- 7 -

- 1 Die jetzt eingeführte Sprühströmung gemäß den Pfeilen 10
verhindert einmal ein solches Ansetzen einzelner Pulver-
teilchen an dieser Rückseitenfläche und vor allem an der
Kante 11. Im Bereich dieser verhältnismäßig scharfen Kan-
5 te treffen sich jetzt von innen und außen zwei annähernd
gleichgerichtete Gasströmungen, wobei der äußere starke
Fördergasstrom den inneren schwächeren Spülgasstrom mit-
zieht und damit die Spülwirkung vergrößert.
- 10 Die rückseitige Anschlußmuffe 4 ist über einen Schlauch
17 mit einem elektrisch steuerbaren Umschaltventil 18 ver-
bunden, das normalerweise eine Strömungsverbindung von
einer Druckluftquelle 19 zum Schlauch 17 aufrechterhält.
Das Umschaltventil 18 ist jedoch durch einen Rauchgasta-
15 ster 20 gesteuert und schaltet unverzüglich auf eine Ver-
bindung einer Löschgasquelle 21 mit dem Schlauch 17 um,
sobald Rauchgasspuren im Raum festgestellt werden. Es
wird dann Löschgas, wie es unter der Bezeichnung Halon im
Handel ist (fluorierter Halogen-Kohlenwasserstoff), auf
20 dem Spülgasweg unmittelbar zum Prallkegel geführt, genau
dort hin, wo sich ggf. eine Entzündung einstellen kann.
- Um die Löschgaswirkung noch zu verbessern, könnte auch der
Stift 13 gegen Federkraft verschiebbar angebracht werden,
25 um in Folge des höheren Zuführdruckes die Weite des Ring-
spaltes 15 zu vergrößern.
- Bei dem in Fig. 2 gezeigten Prallkegel 51, der im Prinzip
die gleiche Außenform hat wie der Prallkegel 5 nach Fig. 1,
30 ist innen eine rotationssymmetrische Wirbelkammer 22 vor-
gesehen, die in einer kreisförmigen Düsenöffnung 23 inner-
halb einer Ringkante 24 mit der Rückseite 10 in Verbindung
ist und der die Spülluft auf einer Schraubenbahn durch eine
tangentielle Schrägbohrung 25 von der zentrischen Bohrung
35 26 zugeführt wird.

Das Spülgas wird also beim Einleiten in die Wirbelkammer
in Rotation zentrisch zur Spülachse versetzt und tritt

- 8 -

- 1 entlang der Ringkante 24 vornehmlich mit tangentialer
Richtung aus. Jedenfalls erfolgt die Strömung in einem
sich erweiternden Wirbel gemäß den Pfeilen 51 an der Rück-
seitenfläche 10, wodurch eine gesteigerte Haftwirkung er-
5 zielt wird.

Anstelle der tangentialen Einleitung mit noch verhältnis-
mäßig grober Schraubensteigung können auch zentrisch zur
Kammer vorgesehene Leitrippen in Schrauben- oder Spiral-
10 form vorgesehen sein.

- Eine solche Ausführung ist durch Fig. 3 veranschaulicht.
Der Prallkörper 52, der im übrigen dem Prallkörper 51 aus
Fig. 2 entspricht hat eine gegenüber der Wirbelkammer 22
15 langgestreckte Zylinderkammer 29, die mit einem zentrischen
Zuflußkanal 33 an die Bohrung des Rohrstabes 3 angeschlos-
sen ist. In der Mitte der Zylinderkammer 29 sitzt ein im
wesentlichen zylindrischer Leitkörper 27, der an seiner
Außenseite einander abwechselnde schraubenförmige Leit-
20 rippen 28 und Schraubennuten 30 aufweist und eine Vor-
kammer 31 von der nachgeschalteten Wirbelkammer 22 a trennt.

- Die aus dem Rohrstab 3 im wesentlichen laminar in die Vor-
kammer 31 einströmende Spülluft wird dort zunächst ver-
25 zögert und gleichmäßig in die Schraubennuten 30 eingeführt.
Von dort wird sie in einer Rotationsströmung um die Prall-
körperachse in die Wirbelkammer 22 a eingeleitet, wo sie
im wesentlichen in der gleichen Weise wie in Fig. 2 der
Düsenöffnung 23 zugeführt wird.

30

35

Nummer: 30 03 684
 Int. Cl.³: B 05 B 5/04
 Anmeldetag: 1. Februar 1980
 Offenlegungstag: 6. August 1981

NACHGEREICHT

3003684

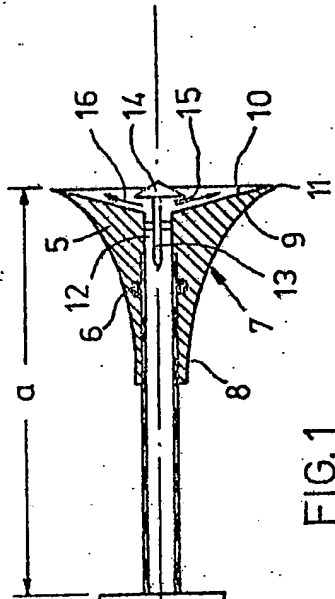


FIG. 1

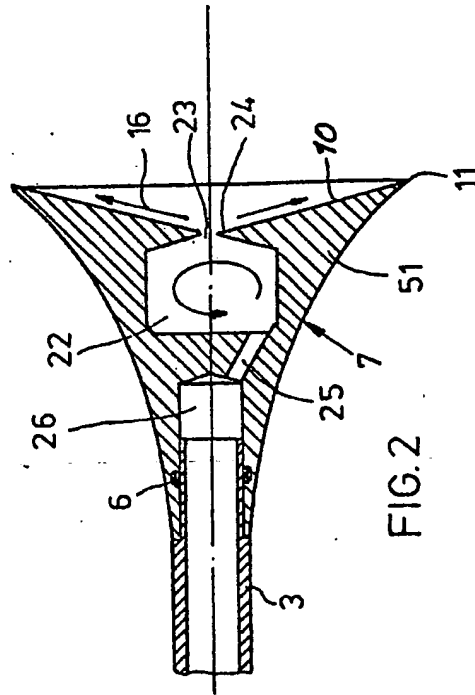
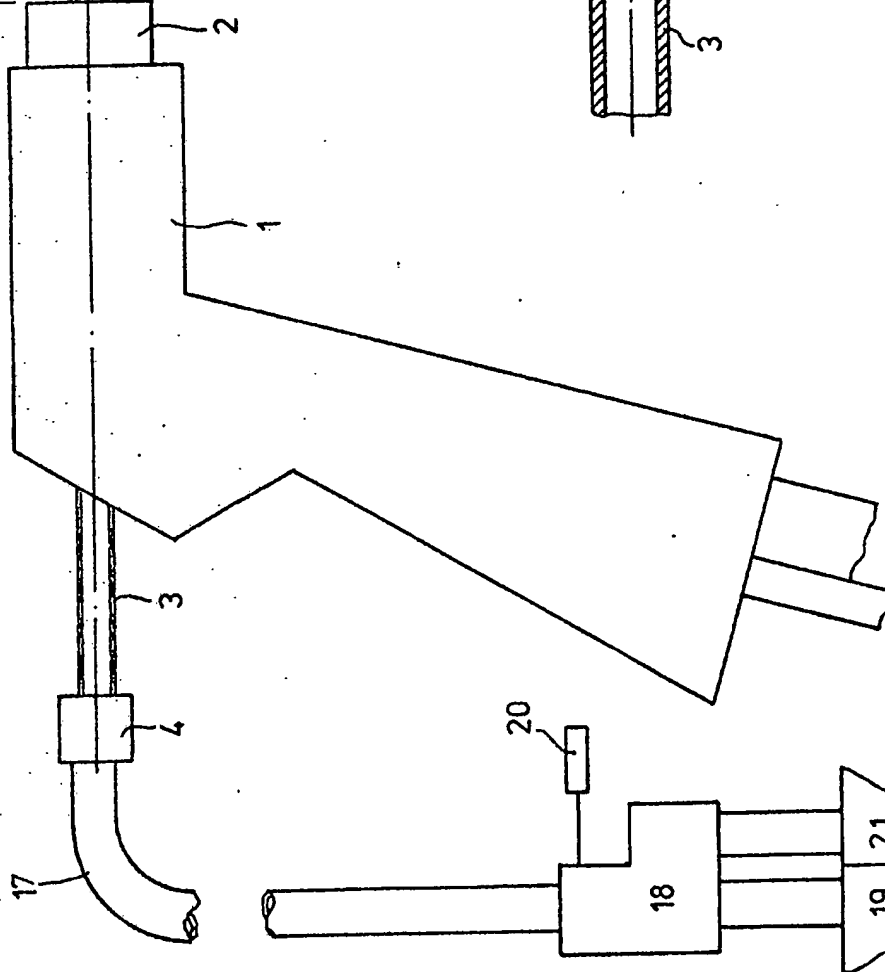


FIG. 2



130032/0336

6 E 2415

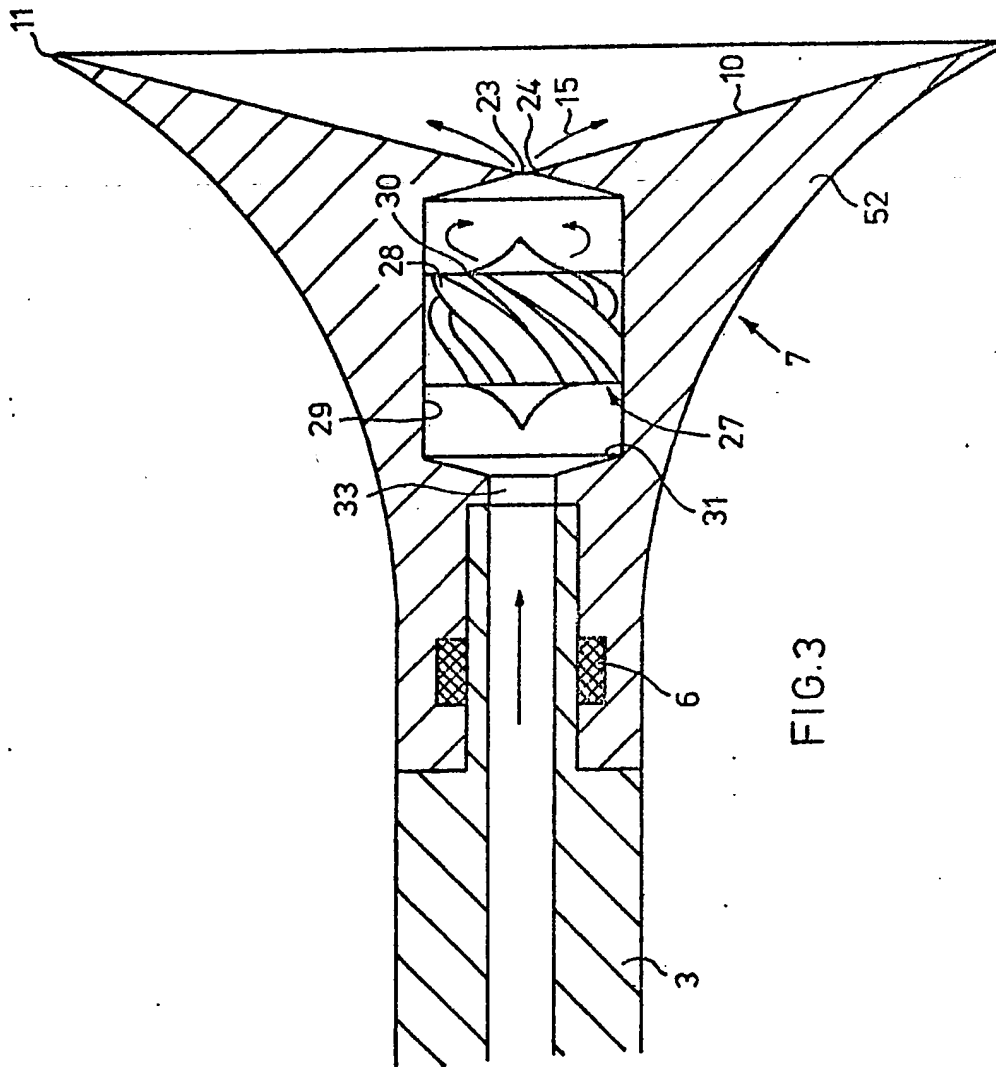


FIG.3